

PENGARUH SENAM AEROBIK INTENSITAS RINGAN DAN SEDANG TERHADAP KADAR LDL PADA PEREMPUAN OBES DI KOTA BATU

Agung Budi Suhardiansyah

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: Budisuhardiansyah@gmail.com

Rias Gesang Kinanti

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: riaskinanti@yahoo.com

Slamet Raharjo

Fakultas Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Malang
Email: slamet.Raharjo.fik@um.ac.id

Abstract: *the purpose of this research is to reveal the influence of low and medium intensity aerobics towards the level of obese women's ldl, using matching pretest-posttest comparison group design dengan 2 kelompok yaitu kelompok senam aerobik intensitas ringan dan kelompok senam aerobik intensitas sedang. Sampel penelitian yang digunakan adalah perempuan obes yang memiliki imt >25,0 sebanyak 20 orang. Penelitian dilakukan selama 8 minggu. pengumpulan data dilakukan dengan memeriksa kadar trigliserida darah menggunakan alat spectrophotometer. While the analysis of the data in this study using t-test which includes two paired samples and two independent samples with 0.05 significances level. The result of two paired sample t-test, $\text{sig} < \alpha$ in which the low intensity is $0 < 0.05$ and medium intensity $0.001 < 0.05$. This shows there is the influence of light intensity aerobic exercise and moderate intensity. The results of two-sample t-test free sig $0.003 < 0.05$ mean ldl levels by moderate intensity aerobic exercise and light intensity aerobics ($18.2430 > 3.5942$), so it can be concluded that there is a difference between the effects of light intensity aerobic exercise of moderate intensity on ldl levels.*

Key words: *aerobic gymnastic, ldl, obesity*

Obesitas didefinisikan sebagai kondisi di mana ada kelebihan lemak di dalam tubuh (WHO, 2000:15). Obesitas atau kegemukan adalah ketidakseimbangan jumlah makanan yang masuk dibanding dengan pengeluaran energi oleh tubuh (Oetomo, 2011:5). Umumnya obesitas disebabkan karena mengkonsumsi makanan

terlalu banyak. Menurut Sartika (2011:37) obesitas disebabkan oleh ketidak seimbangan antara jumlah energi yang masuk dengan yang dibutuhkan oleh tubuh untuk berbagai fungsi biologis seperti pertumbuhan fisik, perkembangan, aktivitas, pemeliharaan kesehatan. Menurut Merawati dan Kinanti (2005:183) pola hidup pasif dan pola

makanan yang tinggi lemak, rendah serat, memungkinkan sebagai pemicu peningkatan prevalensi obesitas.

Ada beberapa cara untuk mendiagnosa obesitas salah satunya adalah dengan menggunakan rumus IMT. IMT merupakan suatu pengukuran yang menghubungkan atau membandingkan antara berat badan dengan tinggi badan. Menurut WHO (2000:18) BMI atau IMT tidak sesuai untuk anak-anak dikarenakan masa anak-anak merupakan masa pertumbuhan. Nilai dari IMT pada orang dewasa tidak bergantung pada umur maupun jenis kelamin.

Indeks Massa Tubuh

$$= \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 \text{ (m)}}$$

Sumber: (Toruan, 2007:34)

Apabila nilai IMT telah diketahui, maka hasilnya kemudian dibandingkan dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel : Katagori berat badan pada orang dewasa di Asia

Katagori	IMT(kg/m ²)
<i>Underweight</i>	<18,5
<i>Normal</i>	18,5-22,9
<i>Overweight</i>	>23,0
<i>At risk</i>	23-24,9
<i>Obese I</i>	25,0-29,9
<i>Obese II</i>	>30,0

Sumber: (WHO, 2000:18)

Obesitas secara langsung meningkatkan resiko terjadinya sejumlah penyakit. Diantaranya menurut Widiyanti dan Tafal (2014:331) obesitas merupakan faktor resiko terjadinya penyakit *degenerative* seperti diabetes *militus* tipe 2, hipertensi, *kardiovaskuler* dan kanker. Obesitas sering dikaitkan dengan peningkatan kolesterol LDL dan rendahnya kolesterol HDL.

Dengan rendahnya HDL dan tingginya LDL dan trigliserida yang relevan dapat beresiko penyakit *kardiovaskuler* (Champman, 2011:1350). Selain itu, kadar LDL dapat menimbulkan terjadinya *dislipidemia*. *Dislipidemia* adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida di atas nilai normal serta penurunan kolesterol HDL dalam darah (Setiono, 2012:1). Kerentanan penyakit pada obesitas disebabkan oleh karena sel-sel lemak tidak hanya menyimpan energi tetapi juga berperan sebagai organ endokrin yang aktif (Merawati dan Kinanti, 2005: 183).

Lipoprotein densitas rendah (*low density lipoprotein, beta-2lipoprotein, LDL*) adalah golongan lipoprotein (lemak dan protein) dengan densitas rendah yang dibentuk di hati dari hidrolisis *very low density lipoprotein* (VLDL) dan *intermediate density lipoprotein* (IDL) (Sugeha dkk, 2013:908). Partikel LDL memiliki presentase kolesterol dan ester kolesterol yang tinggi, lebih dari lipoprotein darah lainnya, namun kadar triasilgliserol LDL rendah karena LDL dibentuk melalui digesti triasilgliserol pada VLDL dan IDL (Marks dkk, 2000:522).

LDL adalah pengangkut lemak dari hati ke sel dalam tubuh, LDL memiliki sifat aterogenik, yaitu jika kadar LDL kolesterol darah tinggi dapat menyebabkan mudahnya penumpukan lemak (Djuwita, 2013:73). Reseptor LDL yang ada dalam hati akan mengeluarkan LDL dari sirkulasi (Munawwarah, 2011:40). Menurut Kingham (2009:7) kolesterol LDL yang terlalu banyak menyebabkan timbunan

berlebih di pembuluh darah. Seiring berjalannya waktu, kolesterol dan zat lain semakin menumpuk, sehingga pembuluh darah ini semakin menyempit, kemudian mengeras. Proses ini dikenal sebagai *aterosklerosis*.

Tabel: Kadar Ideal Kolesterol dan Triasilgliserol Serum pada Orang Dewasa

Kolesterol Total	≤200 mg/dL
Kolesterol LDL	
Tanpa PJK dan dengan kurang dari 2 faktor resiko	≤160 mg/dL
Tanpa PJK dan dengan 2 atau lebih faktor resiko	≤130 mg/dL
Dengan PJK	<100 mg/dL
Kolesterol HDL	
Wanita	≥45 mg/dL
Pria	≥35 mg/dL
Triasilgliserol	60-160 mg/dL (rentang normal) <500 mg/dL untuk mencegah pankreatitis

Sumber: Marks dkk, (2000:515)

Asupan makanan merupakan salah satu faktor resiko yang meningkatkan kadar LDL di dalam tubuh. Menurut Djuwita (2013: 73) asupan gizi khususnya asupan asam lemak berkaitan erat dengan peningkatan kadar kolesterol LDL pada plasma darah, asupan lemak jenuh yang umumnya berasal dari produk hewani jika dikonsumsi dalam jumlah banyak secara signifikan akan meningkatkan kadar LDL kolesterol darah.

Senam aerobik merupakan salah satu bentuk latihan aerobik yang menggerakkan seluruh otot, terutama otot besar dengan gerakan yang terus menerus, berirama dan berkelanjutan (Purwanto, 2011:2). Pada pelaksanaannya senam aerobik menggunakan iringan musik.

Menurut Brick (2002:15) musik yang digunakan sebaiknya menyenangkan, penuh energi, dan mempunyai irama yang menggerakkan, berguna untuk meningkatkan motivasi latihan dan kecepatan latihan. Dengan demikian intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya. Sistem aerobik berasal dari metabolisme glukosa proses glikolisis dan metabolisme asam lemak atau *gliserol* melalui proses beta oksidasi, proses tersebut dapat terjadi apabila oksigen di jaringan tercukupi agar dapat menghasilkan ATP (Sugiharto, 2014:17).

Senam aerobik intensitas ringan adalah senam yang gerakannya menggunakan seluruh otot terutama otot besar, sehingga mamacu kerja jantung, paru dan gerakan badan secara berkesinambungan pada bagian-bagian badan, bentuk gerakan dengan satu atau dua kaki tetap menempel pada lantai (Budiharjo, 2005:178). Senam aerobik memiliki jenis irama yang berbeda. Menurut Budiyo (2015:26) irama dalam senam aerobik intensitas ringan agak lambat dan bertahap dari ketukan yang lambat sampai ketukan yang agak cepat. Menurut Toruan (2007:67) intensitas ringan berarti denyut nadi <60% MHR (*Maksimum Heart Rate*). Metabolisme aerobik digunakan terutama pada aktivitas fisik yang memerlukan daya tahan yang biasanya mempunyai intensitas ringan namun dikerjakan dalam waktu yang lama, sumber energi yang digunakan berasal dari simpanan karbohidrat dan lemak (Wiarto, 2013:143). Aktivitas fisik yang ringan mungkin dapat dihasilkan dengan sumber karbohidrat yang rendah, namun

tidak mungkin memenuhi kebutuhan ATP dan untuk mempertahankan tekanan kontraktile yang dibutuhkan otot untuk penampilan fisik yang lebih tinggi jika sumber energi ini habis. Lemak atau trigliserida di dalam tubuh diubah menjadi asam lemak dan gliserol, asam lemak yang terbentuk dapat secara langsung digunakan sebagai sumber energi oleh banyak sel (Henriksson dalam Munawwarah, 2011: 45).

Senam aerobik intensitas sedang merupakan senam dengan menggunakan irama musik yang lebih cepat dan gerakan lebih energik dibandingkan dengan senam aerobik intensitas ringan. Latihan aerobik intensitas sedang menggunakan target 60-70% *Maksimum Heart Rate* (MHR). Menurut Toruan (2007:67) intensitas sedang berarti denyut nadi 60-70% *Maksimum Heart Rate* (MHR). Menurut Ratmawati (2014:39) pada senam aerobik intensitas sedang sumber energi utama untuk kontraksi otot adalah karbohidrat dan lemak secara seimbang. Sistem aerobik berasal dari metabolisme glukosa proses glikolisis dan metabolisme asam lemak atau *gliserol* melalui proses beta oksidasi, proses tersebut dapat terjadi apabila oksigen di jaringan tercukupi agar dapat menghasilkan ATP (Sugiharto, 2014:17).

Kontraksi otot terjadi karena adanya energi hasil beta oksidasi asam lemak bebas dan reaksi biokimiawi dalam siklus krebs yang berasal dari lipolisis jaringan lemak (Munawwarah, 2011:46). Produksi ATP selama kerja otot yang intensif tergantung dari ketersediaan glikogen otot dan glukosa darah, glukosa dan glikogen diubah menjadi asam piruvat, asam piruvat dapat segera diolah lebih lanjut dalam

siklus krabs, hasil dari siklus krabs adalah CO₂, H₂O dan ATP. ATP ini yang akan menjadi sumber energi utama saat latihan berlangsung (Munawwarah, 2011:48).

Ketika melakukan aktivitas olahraga tubuh akan memberikan respon terhadap aktivitas yang dilakukan. Respon di dalam tubuh dikendalikan oleh hipotalamus. Menurut Mastorakas & Pavlatou dalam Sugiharto (2012:55) stres oleh tubuh akan direspon dengan mengaktifkan sistem kardiorespirasi, *sistem locus ceruleus* (LC/norepinephrin (NE)), sistem metabolisme dan HPA axis. Sugiharto (2012:58) menjelaskan bahwa *Hipotalamik-pituitari-adrenal axis* (HPA axis) yang merupakan representasi dari *system limbic*, melalui otak mempengaruhi seluruh organ tubuh.

Aktifnya *hipotalamus-pituitary-adrenal axis* (HPA), menimbulkan aktifnya *limbic-hipotalamus-pituitary-adrenal Axis* (LHPA axis), dengan aktifnya *hipotalamus* menyebabkan disekresinya hormon *corticotrophin releasing hormone* (CRH). CRH akan merangsang hipotalamus untuk mensekresi ACTH (Sugiharto, 2012:55). Latihan daya tahan merupakan olahraga yang dilakukan dengan intensitas rendah sampai sedang dan berlangsung dalam waktu lama, dalam melakukan olahraga terjadi pengeluaran hormon *catecholamine*, *glucagon*, *adrenocorticotropic* (ACTH), *cortisol*, *growth*, dan *endorphine* (Munawwarah, 2011:44). Hormon *epinephrine*, *glucagon* dan *cortisol* memecah jaringan adipose menjadi trigliserida. Menurut Pusparini (2006:24) VLDL atau IDL yang mengandung trigliserida dan

kolesterol selain *apo B* dan *apo E*, dapat dengan segera diambil oleh hati atau menjadi LDL akibat hilangnya trigliserida dan *apo E*.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen Kuasi dengan rancangan *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Hal ini dikarenakan pengambilan subjek tidak diambil secara acak melainkan berpasangan, perlakuan 1 dan 2 merupakan perlakuan dalam rumpun yang sejenis tetapi berbeda (Sukmadinata, 2015:208).

Tabel: Rancangan penelitian.

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
A	O	X ¹	O
B	O	X ²	O

(Sumber: Sukmadinata, 2015:208)

Keterangan

A : Kelompok A

B : Kelompok B

O : Hasil pretest dan posttest

X¹ : Perlakuan (latihan aerobik intensitas ringan)

X² : Perlakuan (latihan aerobik intensitas sedang)

Dalam penelitian ini pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang disesuaikan dengan tujuan penelitian (Sukmadinata, 2015:254). Dalam penelitian ini sampel yang memenuhi kriteria penelitian dengan IMT >25,0 dan dinyatakan mengalami obesitas yaitu berjumlah 20 orang.

Program latihan yang digunakan pada perempuan obes menggunakan senam aerobik intensitas ringan yang ditentukan dari bit musik yang digunakan dengan target denyut jantung <60% MHR dengan durasi 50 menit. Pada intensitas sedang menggunakan

senam aerobik yang ditentukan dari bit musik yang digunakan dengan target denyut jantung 60-70% MHR dengan durasi 50 menit. Frekuensi yang digunakan adalah 3x dalam satu minggu. Setiap melakukan latihan diperlukan 3 tahap yaitu:

- Pemanasan dengan diiringi musik selama 5 menit
- Latihan inti selama 40 menit
- Pendinginan dengan diiringi musik menurunkan intensitas perlahan-lahan selama 5 menit.

Hasil

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Uji T dua sampel berpasangan (*Paired Sample T-Test*) dan Uji T dua sampel bebas (*Independent Sample T-Test*). Uji analisis statistik dengan Uji T dua sampel berpasangan (*Paired Sample T-Test*) bertujuan untuk melihat adanya perbedaan antara variable bebas (*pre-test dan post-test*) terhadap variabel terikat (Rachmat, 2012:158). Sedangkan uji analisis statistik dengan Uji T dua sampel bebas (*Independent Sample T-Test*) pada prinsipnya akan membandingkan rata-rata dari dua grup yang tidak berhubungan satu dengan yang lain, dengan tujuan apakah kedua grup tersebut mempunyai rata-rata yang sama (Sujarweni, 2015:97). Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara pemberian senam aerobik dengan intensitas ringan dan intensitas sedang terhadap kadar LDL perempuan obes sehingga menggunakan Uji T dua sampel bebas (*Independent Sample T-Test*).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji-t dengan taraf signifikansi ($\alpha < 0,05$), dengan

langkah-langkah uji normalitas dan uji homogenitas sebagai syarat untuk uji statistik t. Pengujian semua data menggunakan aplikasi *Statistic Packet for Sosial Science* (SPSS versi 22.0).

Analisis Uji Statistik Deskriptif Kadar LDL

Tabel: Hasil Uji Statistik Deskriptif Kadar LDL Pada Kelompok Intensitas Ringan

	N	Mini mum	Maxi mum	Mea n	Std. Devia tion
<i>Pre-test</i>	10	56,78	105,30	73,0052	14,48963
<i>Post-test</i>	10	52,96	100,24	69,4110	14,77397
<i>Bedanya</i>		-3,82	-5,06	-3,594	-28,434

Berdasarkan tabel menunjukkan perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test* dengan melihat nilai mean sebesar -3,594.

Tabel: Hasil Uji Statistik Deskriptif Kadar LDL Pada Kelompok Intensitas Sedang

	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Devia tion
<i>Pre-test</i>	10	108,1	135,14	122,0270	10,27283
<i>Post-test</i>	10	74,13	118,93	103,7860	14,37750
<i>Bedanya</i>		-	-16,21	-18,2410	-4,09467

Berdasarkan tabel menunjukkan perbedaan antara hasil

pre-test dan *post-test* dengan melihat nilai mean sebesar -18,2410.

Uji Normalitas Data

Tabel: Uji normalitas data

	Statis tic	Shapiro -wilk	df	Sig .
Pretest_Intensitas_Ringan	.882		10	.137
Posttest_Intensitas_Ringan	.879		10	.127
Pretest_Intensitas_Sedang	.904		10	.242
Posttest_Intensitas_Sedang	.875		10	.114

Berdasarkan data di atas, mengenai pengujian normalitas dengan *Shapiro-Wilk* data tes kadar LDL pada perempuan obes di Kota Batu, yang dilakukan dengan bantuan program komputer SPSS 22, diperoleh hasil ke empat data kelompok tersebut semuanya memiliki singifikasi hitung lebih besar dari 0.05 yang merupakan batas uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan program komputer SPSS 22, yaitu (0,137; 0,127; 0,242; 0,114 > 0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa semua kelompok data yang ada dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Data

Tabel: Uji homogenitas data

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Intensitas ringan	,030	1	18	,865
Intensitas sedang	1,401	1	18	,252

Berdasarkan uji homogenitas, dengan $\alpha = 0,05$ apabila nilai $\text{Sig} > \alpha$ menunjukkan data yang homogen, sebaliknya apabila $\text{Sig} < \alpha$ menunjukkan data tidak homogen.

Hasil uji menunjukkan intensitas ringan memiliki signifikansi hitung sebesar 0,865 dan intensitas sedang memiliki signifikansi hitung sebesar 0,252 yang berarti keduanya memiliki signifikansi hitung $\text{Sig} > \alpha$. Dengan demikian data bersifat homogen, maka uji dapat dilanjutkan dengan uji-t.

Uji T Sampel Berpasangan (*Paired Sampel T-Test*)

1. Intensitas Ringan

Tabel: Paired Samples Test Intensitas Ringan

	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Pre-test dan Post-test Intensitas Ringan	3,59420	2,33412	,001

2. Intensitas Sedang

Tabel: Paired Samples Test Intensitas Sedang

	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Pre-test dan Post-test Intensitas Sedang	18,24100	11,44772	,001

Berdasarkan tabel uji sampel berpasangan intensitas ringan dan intensitas sedang menunjukkan $\text{sig } 0,01 < 0,05$. Apabila nilai $\text{sig} < \alpha$ lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak atau H_a diterima yang berarti terdapat pengaruh senam aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar LDL.

Uji T *Independent T-Test*

Tabel: Independent t-test

		Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Penurunan	Equal variance s not	,003	-14,64880

Assumed

Berdasarkan data hasil uji *independent sample t-test*, terlihat bahwa hasil pengujian antara data kelompok yang diberi latihan aerobik intensitas ringan dengan data kelompok yang diberi latihan aerobik intensitas sedang memiliki signifikansi sebesar $0,003 < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa H_a yang mengatakan terdapat perbedaan antara pengaruh latihan aerobik intensitas ringan dengan latihan aerobik intensitas sedang dalam penurunan kadar LDL pada perempuan obes, diterima.

Pembahasan

Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan Terhadap Kadar LDL

Berdasarkan analisis statistik data pada senam aerobik intensitas ringan terdapat pengaruh antara hasil dari *pre-test* dan *post-test*. Hal ini membuktikan bahwa sesudah diberi senam aerobik intensitas ringan, kadar LDL mengalami penurunan. Menurut Sugiharto (2014:79) latihan olahraga yang bersifat daya tahan terbukti memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar LDL dan meningkatkan HDL. Hal ini terjadi karena respon tubuh terhadap senam aerobik intensitas ringan. Menurut Mastorakas & Pavlatou dalam Sugiharto (2012:55) stres oleh tubuh direspon dengan mengaktifkan sistem kardiorespirasi, *sistem locus ceruleus (LC/norepinephrin (NE))*, sistem metabolisme dan HPA axis. Menurut Munawwarah (2011:44) latihan daya tahan merupakan olahraga yang dilakukan dengan intensitas rendah sampai sedang dan berlangsung dalam waktu lama,

dalam melakukan olahraga terjadi pengeluaran hormon *catecholamine*, *glucagon*, *adre-nocorticotropic* (ACTH), *cortisol*, *growth*, dan *endorphine*. Hormon *epinephrine*, *glucagon* dan *cortisol* memecah jaringan adipose menjadi trigliserida. Latihan aerobik intensitas ringan memerlukan lemak sebagai sumber energi, sehingga dapat berpengaruh terhadap trigliserida (Rahayu, 2013:307). Intensitas ringan tidak terjadi peningkatan kadar piruvat, sehingga tidak terjadi peningkatan acetyl coA yang berakibat banyaknya carnitin bebas di dalam mitokondria (Rahayu, 2013:309). Trigliserida dibawa dari hati dalam bentuk VLDL yang mengandung *apo B*, *apo C* dan *apo E*, setelah disekresi VLDL akan mendapat tambahan *apo C* dari HDL, pada jaringan *perifer*, trigliserida VLDL berkurang karena dihidrolisis oleh *lipoprotein lipase*, VLDL atau IDL yang mengandung trigliserida dan kolesterol selain *apo B* dan *apo E*, dapat dengan segera diambil oleh hati atau menjadi LDL akibat hilangnya trigliserida dan *apo E* (Pusparini, 2006:24).

Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Sedang Terhadap Kadar LDL

Berdasarkan analisis statistik data senam aerobik intensitas sedang terdapat pengaruh antara hasil dari *pre-test* dan *post-test*. Hal ini membuktikan bahwa sesudah diberi senam aerobik intensitas sedang, kadar LDL mengalami penurunan. Menurut Greene dkk, (2012:1618) latihan olahraga menyebabkan perubahan pada lemak darah, termasuk mengurangi kolesterol total, kolesterol LDL, triasilgliserol dan meningkatkan kolesterol HDL. Olahraga aerobik dapat menurunkan

konsentrasi trigliserida sampai 20% dan meningkatkan konsentrasi kolesterol HDL sampai 10% (Erwinanto dkk, 2013:24). Pada senam aerobik intensitas sedang sumber energi utama adalah karbohidrat dan lemak secara seimbang yang kemudian diubah menjadi asam piruvat.

Lemak sebagai sumber energi juga berpengaruh terhadap kadar LDL dalam tubuh. Pusparini (2006:24) trigliserida dibawa dari hati dalam bentuk VLDL yang mengandung *apo B*, *apo C* dan *apo E*. Setelah disekresi VLDL akan mendapat tambahan *apo C* dari HDL. Pada jaringan *perifer*, trigliserida VLDL berkurang karena dihidrolisis oleh *lipoprotein lipase*. VLDL atau IDL yang mengandung trigliserida dan kolesterol selain *apo B* dan *apo E*, dapat dengan segera diambil oleh hati atau menjadi LDL akibat hilangnya trigliserida dan *apo E*.

Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang Terhadap Kadar LDL

Berdasarkan data hasil uji *independent sample t-test*, senam aerobik intensitas ringan dengan senam aerobik intensitas sedang, dapat disimpulkan bahwa senam aerobik intensitas sedang memiliki pengaruh yang lebih signifikan dari pada senam aerobik intensitas ringan dalam upaya menurunkan kadar LDL. Senam aerobik intensitas ringan dan senam aerobik intensitas sedang sama-sama berpengaruh terhadap kadar LDL di dalam tubuh. Yang membedakan adalah intensitas dan gerakan yang dilakukan.

Senam aerobik intensitas ringan lebih pelan tempo dan pergerakan tubuhnya dibandingkan dengan senam aerobik intensitas

sedang sehingga proses kardiovaskuler dalam tubuh bekerja lebih pelan dan pengaruh terhadap LDL lebih sedikit. Sedangkan senam aerobik intensitas sedang memiliki tempo yang lebih tinggi dan pergerakan yang lebih enerjik, sehingga proses kardiovaskuler dalam tubuh bekerja lebih cepat dan pengaruh terhadap kadar LDL lebih tinggi. Pada saat berolahraga, kedua simpanan energi tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa darah, glikogen otot dan hati) serta simpanan lemak dalam bentuk trigeliserida akan memberikan kontribusi terhadap laju produksi energi secara aerobik di dalam tubuh (Sari, 2013:190). Pada intensitas ringan tidak terjadi peningkatan kadar piruvat, sehingga tidak terjadi peningkatan *acetyl coA* yang berakibat banyaknya carnitin bebas di dalam mitokondria (Rahayu, 2013:309). Sedangkan pada senam aerobik intensitas sedang lemak diubah menjadi asam piruvat sehingga terjadi peningkatan *acetyl coA*. Pada intensitas ringan karena sistem *kardiovaskuler* masih mampu memenuhi kebutuhan oksigen untuk kontraksi otot sehingga sumber energi utama untuk kontraksi adalah lemak. Sedangkan pada senam aerobik intensitas sedang sumber energi utama untuk kontraksi otot adalah karbohidrat dan lemak secara seimbang (Ratmawati, 2014:39).

Kesimpulan

Terdapat pengaruh senam aerobik intensitas ringan dan intensitas sedang terhadap kadar LDL pada perempuan obes di Kota Batu. Terdapat perbedaan pengaruh antara senam aerobik intensitas ringan dengan intensitas sedang

terhadap kadar LDL pada perempuan obes di Kota Batu.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan, bahwa latihan senam aerobik dapat dilakukan dengan menggunakan irama musik yang lambat dan juga irama yang lebih cepat untuk menjaga kesehatan dan menurunkan kadar LDL dalam tubuh dengan memperhatikan perinsip-perinsip latihan.

Daftar Rujukan

- Brick, L. 2002. *Bugar Dengan Senam Aerobik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Budiharjo, S. Romi, M. & Prakoso, D. 2005. Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Intensitas Sengah Terhadap Kelenturan Badan pada Wanita Lanjut Usia tidak Terlatih. *Berkala Ilmu Kedokteran*. (Online), 37(4): 177-182, (<http://download.portalgaruda.org>), diakses 11 Agustus 2016.
- Budiwanto, S. 2012. *Metodologi Latihan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Budiyono, K. 2015. Amplikasi Senam Aerobic High Impact dan Low Impact Terhadap Penurunan Presentase Lemak Tubuh Pada Kepala Sekolah Dasar Se-Kecamatan Banjarsari Surakarta. *Jurnal Ilmiah SPIRIT*. (Online), 15 (1): 1411-8319, (<http://www.google.co.id/..-8>), diakses 9 Agustus 2016.
- Chapman, M. J. *et al.* 2011. Triglyceride-rich Lipoprotein and High-density Lipoprotein

- Cholesterol in Patients at High Risk of Cardiovascular Disease: Evidence and Guidance for Management. *European Heart Journal*, (Online), 32 (10): 1345-1361, diakses 7 Februari 2016.
- Djuwita, R. 2013. Asupan Gizi dan Kadar Low Density Lipoprotein Kolesterol Darah pada Kalangan Eksekutif. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, (Online), 8 (2): 72-78, diakses 21 Februari 2016.
- Erwinanto, Santoso, A. Putranro, N. E. Tedjasukmana, P. Suryawan, R. Rifqi, S. & Kasiman, S. 2013. *Pedoman Tatalaksana Dislipidemia*. Indonesia: Centra Communications. (Online), diakses 12 Januari 2016.
- Giriwijoyo, S. Sidik, D, Z. 2012. *Ilmu Faal Olahraga: Fisiologi Olahraga*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Greene, N. P. Martin, S. E. & Crouse, S. F. 2012. Acute Exercise and Training Alter Blood Lipid and Lipoprotein Profiles Differently in Overweight and Obese Men and Women. *Articles Intervention and Prevention*, (Online), 20 (8): 1618-1627, (<http://www.ncbi.nlm.nih>), diakses 7 Februari 2016.
- Indriyani, P. Supriyatno, H & Santoso, A. 2007. Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita DM Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga. *Media Ners*, (online), 1 (2): 49-99, diakses 7 Februari 2016.
- Kaswari, M. Setiawan, B. & Rimbawan. 2015. Frekuensi Senam Aerobik Intensitas Sedang Berpengaruh Terhadap Lemak Tubuh Pada Mahasiswi IPB. *J. Gizi Pangan*, (online), 10 (1): 25-32, diakses 16 Januari 2017.
- Kingham, K. 2009. *Kolesterol Tinggi*. Jakarta: Erlangga.
- Lumoindong, A. Umboh, A. & Masloman, N. 2013. Hubungan Obesitas dengan Profil Tekanan Darah Pada Anak Usia 10-12 Tahun Di Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik*, (online), 1 (1): 147-153, diakses 21 Februari 2016.
- Marks, D, B. Marks, A, D. & Smith, C, M. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC.
- Merawati, D. & Kinanti, R. G. 2005. Perilaku Makan pada Siswa Obesitas. *Jurnal Iptek Olahraga*, (Online), 7 (3): 182-192, (<https://kuliahfery.files.wordpress.com/.pdf>), diakses 2 Februari 2016.
- Munawwarah, M. 2011. Penambahan Pelatihan Kekuatan Otot pada Pelatihan Interval Menurunkan Trigliserida Mahasiswi Gemuk Universitas Esa Unggul. *Jurnal Fisioterapi*. (Online), 11(1):36-55, diakses 15 Desember 2016.
- Oetomo, K, S. 2011. *Pengendalian dan Pengobatan Obesitas*. Malang: UB press.
- Proverawati, A. 2010. *Obesitas dan Gangguan Perilaku Makan*

- pada Remaja. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Purwanto. 2011. Dampak Senam Aerobik terhadap Daya Tahan Tubuh dan Penyakit. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Indonesia*. (Online), 1 (1): 2088-6802, (<http://journal.unnes.ac.id>), diakses 8 Agustus 2016.
- Pusparini. 2006. Low Density Lipoprotein Padat Kecil Sebagai Faktor Resiko Aterosklerosis. *Universa Medika*. (Online), 25 (1): 22-32, (www.univmed.org/wp-content/Puspa1.pdf), diakses 23 Januari 2017.
- Rachmat, M. 2012. *Biostatistika: Aplikasi pada Penelitian Kesehatan* (Ester, M. Ed). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Rahayu, S, M. & Setiawan, A, P. 2013. Perbedaan Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Ringan pada Sore dengan Pagi Hari terhadap Kadar Adiponektin, Trigliserida, dan Glukosa Darah pada Tikus Galur Wistar Model Obesitas. *Bhakti Kencana Medika*. (Online), 3(7): 306-311, (<http://ejurnal.stikesbhaktikencana.ac.id>), diakses 20 Agustus 2016.
- Ratmawati, Y. 2014. Latihan Aerobik Intensitas Sedang dengan Diet Rendah Kolesterol Lebih Baik dalam Memperbaiki Kognitif Daripada Intensitas Ringan pada Penderita Sindroma Metabolik. *Jurnal Fisioterapi*, (Online) 14 (1): 37-46, diakses 2 Maret 2016.
- Riskesdas. 2013. *Riset Kesehatan Daerah*. Jakarta. (Online), (http://dinkes.bantenprov.go.id/article_doc), diakses 25 November 2016.
- Sari, D. R. K. 2013. Perbedaan Senam Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang Terhadap Perbaikan Dislipidemia pada Wanita Menopause. *Jurnal Kesehatan*. (Online) 6 (2): 187-198, diakses 23 Januari 2017.
- Sartika, R. A. D. 2011. Faktor Resiko Obesitas Anak 5-15 Tahun di Indonesia. *Makara Kesehatan*, (Online), 15 (1): 37-43, diakses 22 Februari 2016.
- Setiono, L. Y. 2012. *Dislipidemia pada Obesitas dan tidak Obesitas di RSUP DR. Kariadi dan Laboratorium Klinik Swasta di Kota Semarang*, Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. (Online), (<https://core.ac.uk/download/pdf/11735882.pdf>), diakses 17 Maret 2016.
- Sugeha, S. Rampengan, J. J. V. & Wungouw, H. I. S. 2013. Pengaruh Senam Bugar Lansia Terhadap Kadar HDL dan LDL di BPLU Manado. *Jurnal e-Biomedik*, diakses 27 Januari 2016.
- Sugiharto. 2014. *Fisiologi Olahraga: Teori dan Aplikasi Pembinaan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sugiharto. 2012. Fisioneurohormonal pada Stresor Olahraga. *Jurnal Sains Psikologi*. (Online), (2):54-66. Diakses 15 Desember 2016.

- Sujarweni, V,W. 2015. *SPSS Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sukmadinata, N. S. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Toruan, P. L. 2007. *Fat-loss Not Weight-loss: Gemuk Tapi Ramping*. Jakarta: Trans Media Pustaka.
- Universitas Negeri Malang. 2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Utomo, G. T. Junaidi, S. & Rahayu, S. 2012. Latihan Senam Aerobik untuk Menurunkan Berat Badan, Lemak, dan Kolesterol. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, (Online), 1 (1): 7-10, (<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jssf>), diakses 25 Januari 2016.
- WHO. 2000. *Obesity: The Asia-Pacific*. (Online), (www.wpro.who.int/documents/docs)diakses 9 Januari 2017
- Wiarto, G. 2013. *Fisiologi Dan Olahraga*.Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widiantini, W. & Tafal, Z. 2014. Aktivitas Fisik, Stres, dan Obesitas pada Pegawai Negeri Sipil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, (Online), 8 (7): 330-336, (<http://jurnalkesmas.ui.ac.id/index.php/kesmas/article/view/374/373>), diakses 25 Januari 2016.